




Original document

## Internal combustion engine

Patent number: DE19818589  
Publication date: 1999-11-04  
Inventor: ACHENBACH KARL-JOERG (DE); BERTSCH ULRICH (DE); HARDT THOMAS (DE); SCHNUEPKE HUBERT (DE); BERTSCH JOCHEN (DE); ZOLL GUENTHER (DE)  
Applicant: DAIMLER CHRYSLER AG (DE)  
Classification:  
- international: F02F1/16; F01P11/08  
- european:  
Application number: DE19981018589 19980425  
Priority number(s): DE19981018589 19980425

Also published as:

 EP0952325 (A)  
 US6223702 (B)  
 EP0952325 (A)

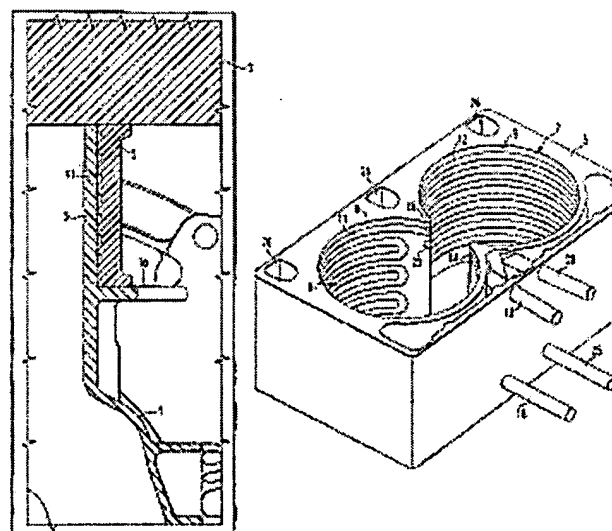
[View INPADOC patent family](#)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE19818589

Abstract of corresponding document: **US6223702**

In an internal combustion engine comprising an engine block consisting of a crankcase, at least one cylinder sleeve extending from the crankcase and a coolant jacket disposed around the cylinder sleeve or sleeves and a cylinder head mounted on the engine block, the coolant jacket is a separate component consisting of a material lighter than the normally used cast iron jacket and is firmly engaged between the crankcase and the cylinder head which is mounted onto the cylinder sleeve or sleeves.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

### Description of **DE19818589**

Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine entsprechend dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

①2 **Offenlegungsschrift**  
①0 **DE 198 18 589 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 02 F 1/16**  
F 01 P 11/08

②1 Aktenzeichen: 198 18 589.8  
②2 Anmeldetag: 25. 4. 98  
④3 Offenlegungstag: 4. 11. 99

DE 198 18 589 A 1

⑦1 Anmelder:  
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:  
Achenbach, Karl-Jörg, 35216 Biedenkopf, DE;  
Bertsch, Ulrich, Dipl.-Ing., 71576 Burgstetten, DE;  
Hardt, Thomas, Dipl.-Ing., 71384 Weinstadt, DE;  
Schnüppe, Hubert, Dipl.-Ing., 70619 Stuttgart, DE;  
Betsch, Jochen, Dipl.-Ing., 71334 Waiblingen, DE;  
Zoll, Günther, Dr.-Ing., 70569 Stuttgart, DE

⑤6 Entgegenhaltungen:  
DE-OS 27 25 059

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Brennkraftmaschine

⑤7 Bei einer Brennkraftmaschine mit einem Kurbelgehäuse, einen Zylinderkopf und Zylindern, die eine Laufbüchse und einen diese umgebenden Kühlmantel aufweisen, sind die Laufbüchsen an das Kurbelgehäuse angeformt oder in dieses eingesetzt und übertragen die Schraubenkräfte der Zylinderkopfschrauben auf das Kurbelgehäuse, während der Kühlmantel nur dazu dient, mit der Laufbüchse einen Kühlkanal zu begrenzen. Er kann daher aus einem leichten Werkstoff, z. B. einem Kunststoff oder einem Metallschaum, bestehen, wodurch das Gewicht der Brennkraftmaschine verringert wird.

DE 198 18 589 A 1

Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei einer bekannten Brennkraftmaschine der gattungsgemäßen Art (DE 40 29 427) ist der Kühlmantel ein Teil des Zylinderkurbelgehäuses und die Laufbüchse ist in den Kühlmantel eingesetzt. Die Kraft der Zylinderkopfschrauben wird dabei zumindest zum Teil über den Kühlmantel auf das Kurbelgehäuse übertragen.

Aufgabe der Erfindung ist es, das Gewicht einer gattungsgemäßen Brennkraftmaschine zu reduzieren.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Bei dem erfindungsgemäßen Vorschlag wird durch die Trennung des Kühlmantels vom Kurbelgehäuse und dadurch, daß die Kraftführung der Zylinderkopfschrauben nicht über den Kühlmantel, sondern über die Laufbüchse erfolgt die Möglichkeit geschaffen, den Kühlmantel aus einem leichten Werkstoff herzustellen, da er keine kraftübertragende Aufgabe hat, sondern nur dazu dient, zusammen mit der Laufbüchse mindestens einen von der Kühlflüssigkeit durchströmten Raum zu begrenzen. Daher kann der Kühlmantel aus einem Kunststoff, beispielsweise einem Polyamid, einem Metallschaum oder einem anderen Werkstoff bestehen, der ein geringeres spezifisches Gewicht hat als die üblichen Gußwerkstoffe. Dadurch wird das Gewicht der Brennkraftmaschine verringert. Da diese Werkstoffe überdies in der Regel auch eine geringe Wärmeleitfähigkeit haben, ist eine nahezu wärmedichte Ausführung des Kühlmantels ermöglicht.

Vorzugsweise ist der Kühlflüssigkeitsraum wie bei der Ausführung gemäß der DE 40 29 427 von einem in der Innenfläche des Kühlmantels vorgesehenen offenen Kanal gebildet, der durch die Außenfläche der Laufbüchse abgedeckt ist. Grundsätzlich könnte der offene Kanal aber auch in der Außenfläche der Laufbüchse angeordnet und von der Innenfläche des Kühlmantels abgedeckt sein.

Die Erfindung kann vorteilhaft bei einer Brennkraftmaschine mit zwei oder mehr in Reihe angeordneten Zylindern angewandt werden. In diesem Fall um gibt der Kühlmantel die Laufbüchsen aller Zylinder, hat also eine der Anzahl der Laufbüchsen entsprechende Anzahl von zylindrischen oder teilzylindrischen Hohlräumen, und er begrenzt mit der Laufbüchse jedes Zylinders einen eigenen Kühlflüssigkeitsraum, der mit einem eigenen Zuflußanschluß am oberen Ende und einem eigenen Rückflußanschluß am unteren Ende des Kühlmantels in Verbindung steht. Dadurch wird eine individuelle Kühlung jeder Laufbüchse ermöglicht.

Die Laufbüchsen können getrennt voneinander angeordnet sein, in welchem Fall der Kühlmantel getrennte zylindrische Hohlräume für die Laufbüchsen aufweist, wobei die Innenflächen der Hohlräume mit den Außenflächen der Laufbüchsen beispielsweise wendelförmige Kühlkanäle begrenzen. Zur Kühlung der Stege zwischen benachbarten Laufbüchsen können in dem Kühlmantel Querkäle vorgesehen werden, die einerseits mit einem Zuflußanschluß und andererseits mit dem Anfang eines Kühlkanals in Verbindung stehen.

Bei einer besonders platzsparenden Bauart sind die Laufbüchsen zusammengegossen, also von einem Bauteil gebildet, oder sie liegen aneinander an. Bei dieser Bauart weist der Kühlmantel eine der Anzahl der Laufbüchsen entsprechende Anzahl von teilzylindrischen Hohlräumen auf, deren Innenflächen sich jeweils um eine Laufbüchse herum bis zu dem Steg zwischen benachbarten Laufbüchsen erstrecken. Um trotz des Umstandes, daß bei dieser Ausführung der Kühlmantel die Laufbüchsen nicht vollständig um gibt, eine

individuelle Kühlung der Laufbüchsen zu ermöglichen, ist in jeder Innenfläche ein Kühlflüssigkeitsraum in Form eines Kühlkanals vorgesehen, der sich zickzackförmig von einer Seite zur anderen Seite des Steges über die Innenfläche erstreckt und am oberen Ende des Kühlmantels mit einem Zuflußanschluß und am unteren Ende des Kühlmantels mit einem Rückflußanschluß in Verbindung steht. Zur Kühlung des Steges sind in diesem Querkanal vorgesehen, die jeweils zwischen dem Anfang eines zickzackförmigen Kühlkanals und einem Zuflußanschluß angeordnet sind.

Der Kühlmantel kann Durchbrüche aufweisen, durch die sich die Zylinderkopfschrauben erstrecken. Werden diese Durchbrüche gleichzeitig zur Rückführung des Schmieröls aus dem Zylinderkopf in das Kurbelgehäuse verwendet, so ist eine einfache und platzsparende Kühlung des Schmieröls ermöglicht, indem im Kühlmantel eine von dem Schmieröl durchströmte Kammer vorgesehen wird, in der zur Verstärkung der Rückkühlung ein Ölkühler angeordnet werden kann, der mit dem Kühlflüssigkeitskreislauf der Laufbüchse(n) in Verbindung steht. Beispielsweise kann dieser Ölkühler mindestens eine Platte aufweisen, die in wärmeleitender Verbindung mit einem sich durch die Kammer erstreckenden Zuflußanschluß für die Kühlflüssigkeit steht.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 einen Teilschnitt einer Brennkraftmaschine entlang Linie 1-1 in Fig. 2,

Fig. 2 einen Schnitt eines Zwillingszylinders entlang Linie 2-2 in Fig. 3,

Fig. 3 einen Schnitt des Kühlmantels entlang Linie 3-3 in Fig. 2,

Fig. 4 eine perspektivische Darstellung des Kühlmantels, und

Fig. 5 eine Darstellung wie Fig. 4 mit in den Kühlmantel integriertem Ölkühler.

Die Brennkraftmaschine weist ein Kurbelgehäuse 1, einen schematisch dargestellten Zylinderkopf 2 und im Ausführungsbeispiel einen Zwillingszylinder auf, der aus zwei zu einer Einheit zusammengefaßten Zylinderlaufbüchsen 3 und 4 und einem diese umgebenden, ein eigenes Bauteil darstellenden Kühlmantel 5 besteht. Die Laufbüchsen 3 und 4 sind an das Kurbelgehäuse 1 angeformt und erstrecken sich bis zum Zylinderkopf 2. Dadurch erfolgt die Kraftübertragung der nicht dargestellten Zylinderkopfschrauben vom Zylinderkopf 2 auf das Kurbelgehäuse 1 über die Laufbüchsen 3, 4. Der Kühlmantel ist dadurch zwischen dem Zylinderkopf 2 und einer Auflagefläche 1a am Kurbelgehäuse 1 unter Zwischenschaltung von nicht dargestellten Dichtungen eingespannt.

Durch die Kraftführung der Zylinderkopfschrauben über die Laufbüchsen 3, 4 und die Trennung des Kühlmantels 5 vom Kurbelgehäuse 1 kann der Kühlmantel 5 aus einem leichten Werkstoff hergestellt werden, da er keine tragende Aufgabe hat, sondern nur dazu dient, zusammen mit den Laufbüchsen Kühlkanäle zu begrenzen, wie dies im folgenden beschrieben wird. Der Kühlmantel 5 kann beispielsweise aus einem Kunststoff, wie Polyamid, einem Metallschaum oder einem andern Werkstoff mit geringerem spezifischem Gewicht als die üblichen Gußwerkstoffe bestehen.

Der Kühlmantel 5 weist zwei teilzylindrische Hohlräume 6 und 7 (Fig. 4) auf, deren Innenflächen 8 und 9 sich jeweils um eine Laufbüchse 3 bzw. 4 herum bis zu dem die beiden Laufbüchsen verbindenden Steg 10 erstrecken. In jeder Innenfläche 8, 9 ist ein offener Kühlkanal 11 bzw. 12 vorgesehen, der zickzack- oder schlangenlinienförmig von der einen Seite zu der anderen Seite des Steges 10 verläuft, wie dies aus Fig. 3 ersichtlich ist, in der der Steg 10 strichpunktiert

ingezeichnet ist. Die Kühlkanäle 11 und 12 sind von den Laufbüchsen 3 und 4 abgedeckt.

Zur Kühlung der Laufbüchse 3 wird die Kühlflüssigkeit dem Kühlkanal 11 über einen Zuflußanschluß 13 zugeführt, der in einen Verbindungskanal 14 in der Innenfläche 8 des Hohlraumes 7 mündet und mit einem Querkanal 15 im Steg 10 zwischen den Laufbüchsen 3, 4 in Verbindung steht. Das andere Ende des Querkansals 15 mündet in das obere Ende 16 des Kühlkanals 11. Das untere Ende 17 des Kühlkanals 11 steht mit einem Rückflußanschluß 18 in Verbindung, der auf der gleichen Seite wie der Zuflußanschluß 13, jedoch unterhalb desselben liegt wie aus Fig. 4 ersichtlich. Die Kühlflüssigkeit strömt also vom Zuflußkanal 13 durch den Verbindungskanal 14 und den Querkanal 15 in den Kühlkanal 11 durchströmt diesen von oben nach unten und tritt am Ende 17 in den Rückflußanschluß 18 ein.

Die Kühlung der Laufbüchse 4 erfolgt in analoger Weise. Hier wird die Kühlflüssigkeit durch einen Zuflußanschluß 20 zugeführt, tritt in einen Verbindungskanal 21 in der Innenfläche 9 des Hohlraumes 7 ein und gelangt von dort in einen nicht sichtbaren Querkanal, der im Steg 10 unterhalb des Querkansals 15 vorgesehen ist, wie dies durch die aus Fig. 3 ersichtliche Form des Verbindungskansals 21 veranschaulicht ist. Aus diesem Querkanal strömt die Kühlflüssigkeit über einen in der Form dem Verbindungskanal 21 entsprechenden Kanal 22 (Fig. 4) in das obere Ende 23 des Kühlkanals 12 und durch diesen nach unten zum unteren Ende 24, das wiederum mit einem Rückflußanschluß 25 in Verbindung steht, der auf der Seite des Zuflußanschlusses 20, jedoch unter diesem liegt.

Durch die Querkanäle 15 wird eine intensive Kühlung des thermisch hochbelasteten Steges 10 erreicht.

Wie ersichtlich, wird jede Laufbüchse 3, 4 individuell für sich gekühlt.

Dadurch, daß für beide Zylinder bzw. deren Laufbüchsen ein einziger Kühlmantel aus einem leichten Werkstoff vorgesehen ist, wird das Gewicht der Brennkraftmaschine reduziert. Dieser Vorteil wird auch dann erreicht, wenn die Laufbüchsen 3, 4 keine Einheit bilden, sondern eigene Teile sind, die im Stegbereich aneinander anliegen, wobei dann die Querkanäle 15 in den Anlageflächen vorgesehen werden. Die Laufbüchsen können auch voneinander getrennt angeordnet werden, in welchem Fall sie vollständig von dem einstückigen Kühlmantel umgeben sind.

Der Kühlmantel 5 weist im Ausführungsbeispiel Durchbrüche 26 auf, durch die sich die nicht gezeigten Zylinderkopfschrauben erstrecken und die gleichzeitig zum Rückführen des Schmieröls aus dem Zylinderkopf 2 in das Kurbelgehäuse 1 dienen. Dabei findet eine Kühlung des Schmieröls statt. Um auf einfache Weise eine intensivere Kühlung des rückgeführten Schmieröls zu erreichen, kann im Kühlmantel 5 eine Kammer 27 vorgesehen werden, die vom Schmieröl durchströmt ist und in der, wie in Fig. 5 gezeigt ein Ölkühler 28 angeordnet werden kann, der mit den Zuflußanschlüssen 13' und 20', die sich durch die Kammer 27 erstrecken, in wärmeleitender Verbindung steht. Der Ölkühler 28 besteht beispielsweise aus mindestens einer Metallplatte, die auf den rohrförmigen und ebenfalls aus Metall bestehenden Zuflußanschlüssen befestigt ist. Die Zuflußanschlüsse 13' und 20' liegen bei dieser Ausführung weiter auseinander und erstrecken sich über eine längere Strecke innerhalb der Kammer 27 als bei der ersten Ausführung, damit die Platte über eine größere Fläche mit den Zuflußanschlüssen in Verbindung steht.

Selbstverständlich kann die Erfindung auch bei einer Brennkraftmaschine mit nur einem Zylinder oder mit mehr als zwei Zylindern angewandt werden, wobei die Laufbüchsen entweder voneinander getrennt sind oder zusammenhän-

gen oder aneinander anliegen. Bei getrennter Anordnung der Laufbüchsen umgibt der Kühlmantel jede Laufbüchse vollständig und jede Laufbüchse kann über ihren ganzen Umfang von einem Kühlflüssigkeitsraum, z. B. einem wendelförmigen Kühlkanal, umgeben sein.

#### Patentansprüche

1. Brennkraftmaschine mit einem Kurbelgehäuse (1), einem mit diesem durch Zylinderkopfschrauben verbundenen Zylinderkopf (2) und mit mindestens einem flüssigkeitsgeköhlten Zylinder, der eine bis zum Zylinderkopf reichende Laufbüchse (3; 4) und einen die Laufbüchse umgebenden Kühlmantel (5) aufweist, der mit der Laufbüchse mindestens einen von der Kühlflüssigkeit durchströmten Raum (11; 12) begrenzt, dadurch gekennzeichnet, daß die Laufbüchse (3; 4) an das Kurbelgehäuse (1) angeformt oder in dieses eingesetzt ist und daß der Kühlmantel (5) auf die Laufbüchse (3; 4) aufgeschoben und zwischen dem Kurbelgehäuse (1) und dem Zylinderkopf (2) eingespannt ist und aus einem Werkstoff mit einem geringeren spezifischen Gewicht als die üblichen Gußwerkstoffe besteht.

2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlmantel (5) aus einem Kunststoff besteht.

3. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlmantel (5) aus einem Metallschaum besteht.

4. Brennkraftmaschine mit zwei oder mehr in Reihe angeordneten Zylindern nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlmantel (5) die Laufbüchsen (3; 4) aller Zylinder umgibt und mit jeder Laufbüchse einen eigenen Kühlflüssigkeitsraum (11 bzw. 12) begrenzt, der mit einen eigenen Zuflußanschluß (13 bzw. 20) am oberen Ende des Kühlmantels und einem eigenen Rückflußanschluß (18 bzw. 25) am unteren Ende des Kühlmantels in Verbindung steht.

5. Brennkraftmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Laufbüchsen (3, 4) zusammengelassen sind oder aneinander anliegen und zwischen sich einen Steg (10) bilden, daß der Kühlmantel (5) eine der Anzahl der Laufbüchsen entsprechende Anzahl von teilzylindrischen Hohlräumen (6, 7) aufweist, deren Innenflächen (8, 9) sich jeweils um eine Laufbüchse herum bis zu dem Steg (10) zwischen benachbarten Laufbüchsen erstrecken, daß in jeder Innenfläche ein Kühlflüssigkeitsraum in Form eines Kühlkanals (11 bzw. 12) vorgesehen ist, der sich zickzackförmig von einer Seite zur anderen Seite des Steges über die Innenfläche erstreckt, und daß in dem Steg (10) Querkanäle (15) vorgesehen sind, die jeweils mit dem Anfang (16 bzw. 23) eines Kühlkanals (11 bzw. 12) und mit einem Zuflußanschluß (13 bzw. 20) in Verbindung sind.

6. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlmantel (5) Durchbrüche (26) aufweist, durch die sich Zylinderkopfschrauben erstrecken.

7. Brennkraftmaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchbrüche (26) zumindest zum Teil Ölrückführkanäle zwischen dem Zylinderkopf (2) und dem Kurbelgehäuse (1) bilden, und daß im Kühlmantel (5) eine ölführende Kammer (27) vorgesehen ist, in der ein Ölkühler (28) angeordnet ist, der mit dem Kühlflüssigkeitskreislauf der Laufbüchse(n) in Verbindung steht.

8. Brennkraftmaschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Ölkühler (28) mindestens eine Platte aufweist, die mit einem sich durch die Kammer (27) erstreckenden Kühlflüssigkeits-Zuflußanschluß (13', 20') in wärmeleitender Verbindung steht.

5

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

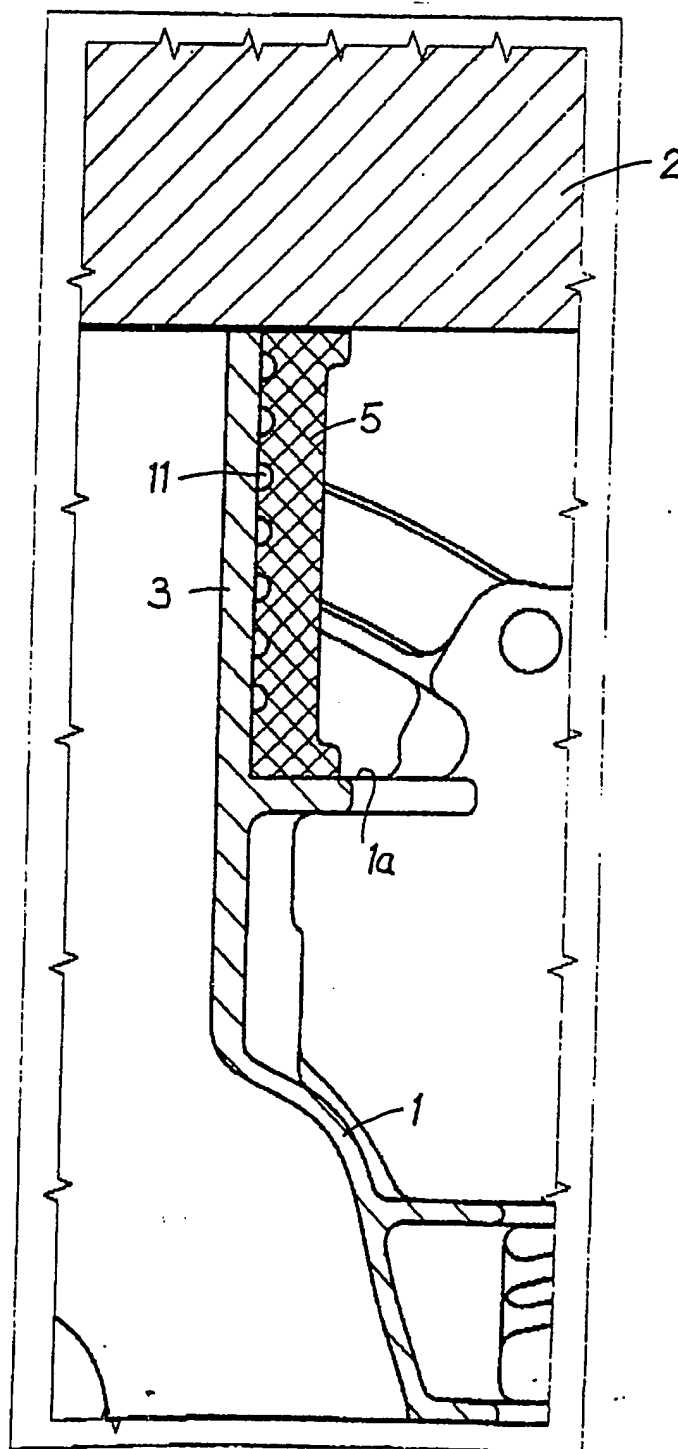


FIG. 2

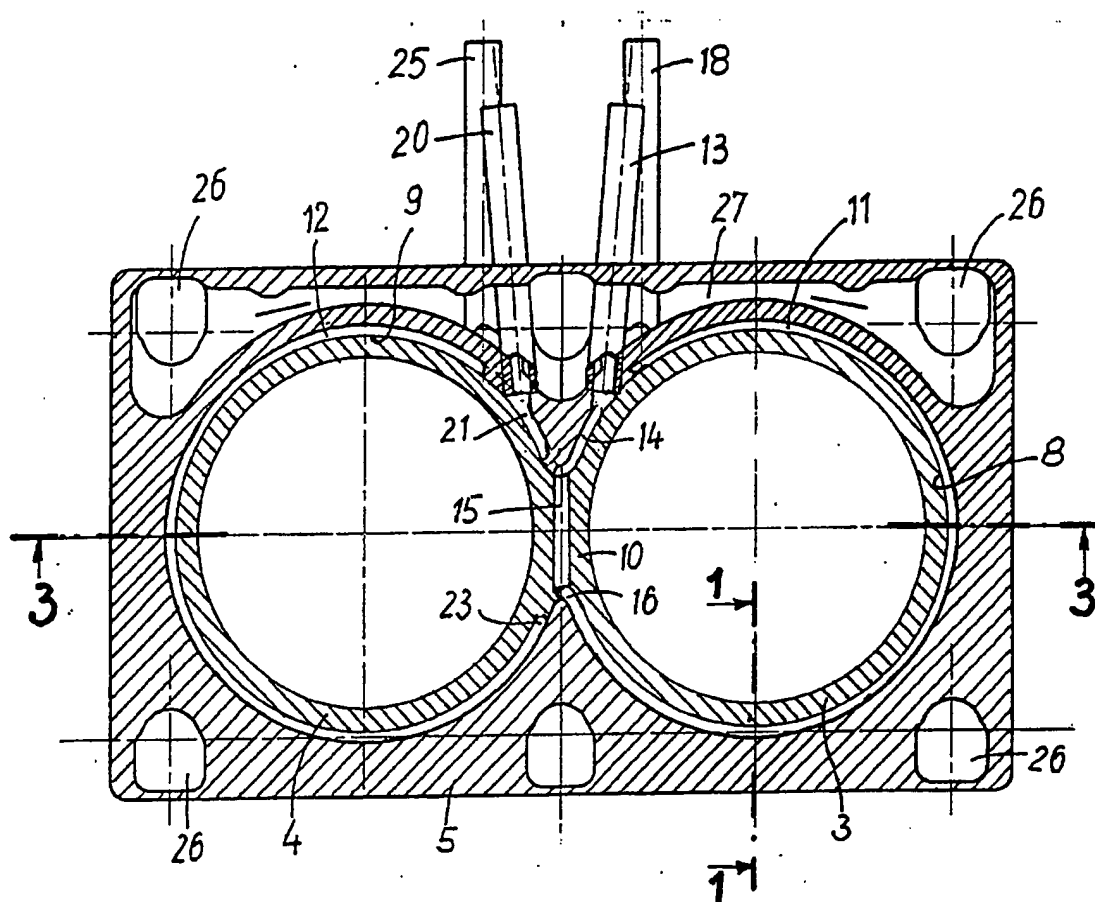
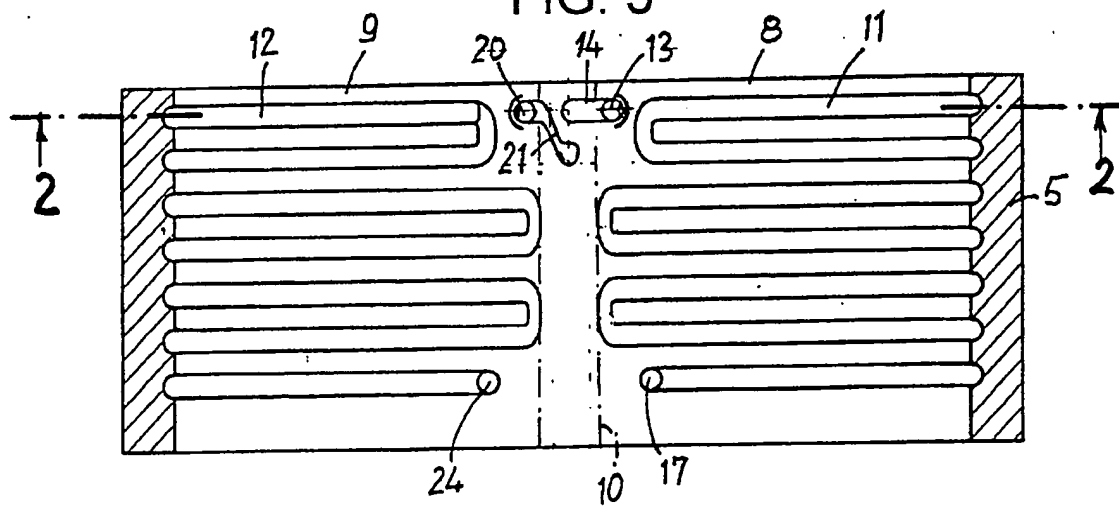


FIG. 3



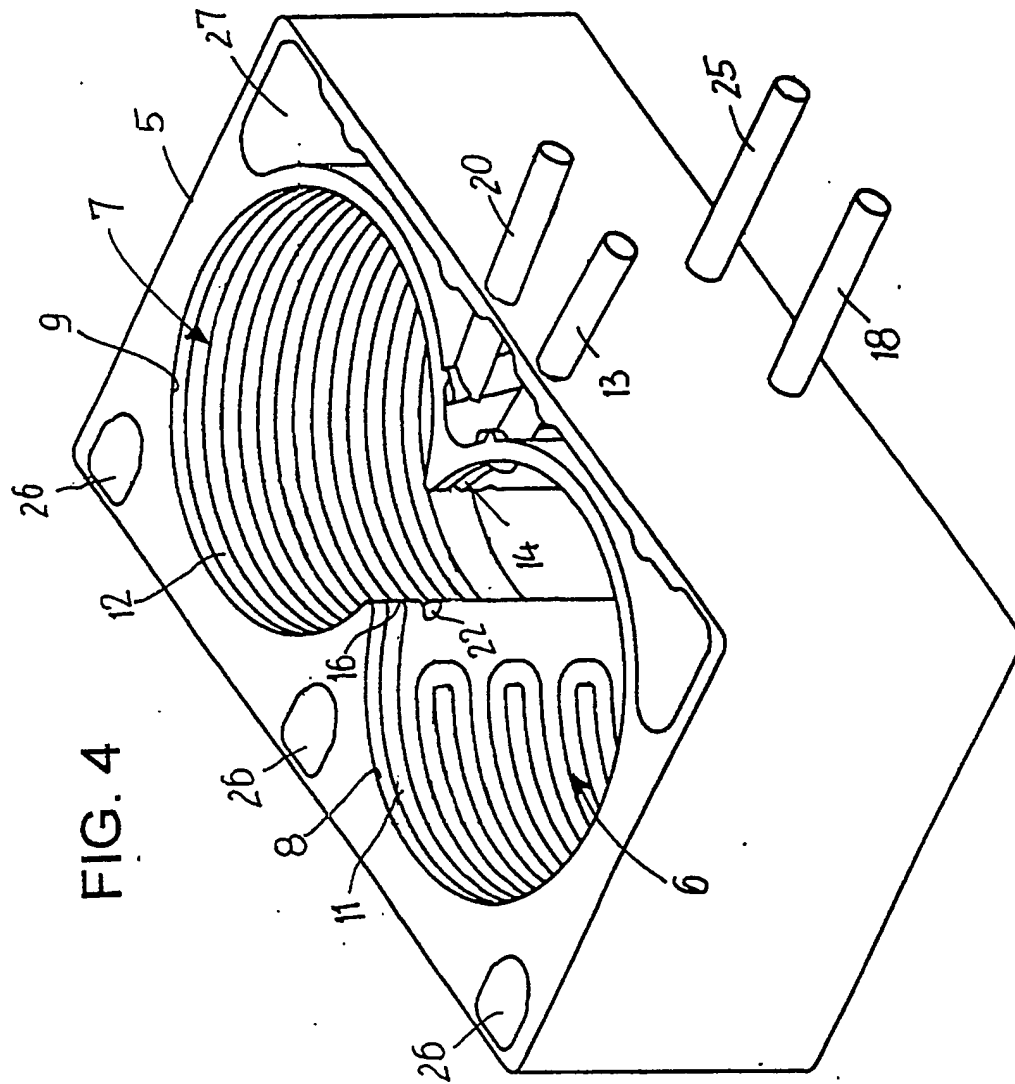


FIG. 4



FIG. 5

